

(12) **Gebrauchsmuster**

U 1

(11) Rollennummer G 94 02 179.1

(51) Hauptklasse A61C 13/08

Nebenklasse(n) A61C 13/14 A61C 13/087
B29C 35/08

Zusätzliche
Information // C08J 3/28,3/24,C08F 2/48

(22) Anmeldetag 09.02.94

(47) Eintragungstag 18.08.94

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 29.09.94

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Vorrichtung zur Lichthärtung von
Kunststoffgegenständen

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers
BCL Lichttechnik Inh. Claudia C. Berger, 84494
Niederbergkirchen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Strasse, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 81541 München

Vorrichtung zur Lichthärtung von Kunststoffgegenständen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Lichthärtung von Kunststoffgegenständen, insbesondere Zahnersatzteilen, mit einer Lichtquelle und einer Mehrzahl von Reflektoren zur Bestrahlung des Gegenstandes.

Diese Lichthärtegeräte finden hauptsächlich in der Dentaltechnik Anwendung. Zahnersatzteile werden heute häufig aus lichtempfindlichen, opaken Kunststoffen hergestellt, die durch Bestrahlung mit Licht bestimmter Wellenlänge aushärten. Diese Kunststoffe werden sowohl für Zahnfüllungen als auch zur Herstellung von Implantaten verwendet. Zur Aushärtung dienen Halogenlampen und/oder Blitzlichtlampen, wobei die Aushärtung sowohl direkt im Mundbereich, als auch in einem separaten Härterraum erfolgen kann. In Abhängigkeit von der Art des verwendeten Kunststoffes sind bei den eingangs genannten Vorrichtungen vorzugsweise sowohl die Strahlungsdosis (d.h. das Produkt aus Lichtintensität und Bestrahlungszeit), als auch die Wellenlänge bzw. ein bestimmter Wellenlängenbereich einstellbar.

Aus der DE 32 09 547 ist ein "Gerät zum Behandeln von Zahnersatzteilen" bekannt, welches in einem Gehäuse eine Lampe, Reflektoren sowie eine stationäre Aufnahme für die zu behandelnden Zahnersatzteile aufweist. Mit diesem Gerät soll eine möglichst gleichmäßige Bestrahlung von im wesentlichen der gesamten Oberfläche des Zahnersatzteils sichergestellt werden. Ein ähnliches Gerät ist auch aus der EP 00 37 461 bekannt, bei dem ebenfalls eine Lampe sowie mehrere Reflektoren vorgesehen sind, mit denen Strahlung eines bestimmten Spektralbereiches auf einen in einer Schublade angeordneten Teller zur Aufnahme von Zahnersatzteilen gerichtet wird. Die Innenfläche der Schublade sowie der Teller sind ebenfalls als Reflektoren

09.02.179

ausgebildet, um eine möglichst allseitige Bestrahlung des Zahnersatzteils zu gewährleisten.

Nachteilig bei diesen Geräten ist jedoch die Tatsache, daß der Aushärtungsvorgang insbesondere aufgrund der sehr unterschiedlichen Größen von Oberfläche und Volumen der zu härrenden Gegenstände nur sehr ungenau zu terminieren und nicht reproduzierbar ist.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit der der Verlauf sowie die Beendigung der Aushärtung wesentlich genauer abschätzbar ist.

Gelöst wird diese Aufgabe bei der eingangs genannten Vorrichtung durch einen den auszuhärtenden Gegenstand enthaltenden kugelförmigen Härter Raum mit mindestens einem Lichteintrittsfenster sowie einen Lampenraum mit mindestens einer Lichtquelle und mindestens einem Reflektor, die so zueinander angeordnet sind, daß das Licht der Lichtquelle im wesentlichen vollständig in das Lichteintrittsfenster gerichtet wird.

Ein Vorteil dieser Lösung besteht darin, daß sie sehr einfach aufgebaut und kostengünstig herstellbar ist.

Dadurch, daß ein kugelförmiger Härter Raum vorgesehen ist, wird eine besonders gleichmäßige Lichtverteilung erzielt, so daß der auszuhärtende Gegenstand von allen Seiten wesentlich gleichmäßiger bestrahlt wird, als bei den oben genannten Vorrichtungen. Dies wiederum hat zur Folge, daß die Wirkung des Lichtes im Hinblick auf seine Dosis und den Wellenlängenbereich auch bei sehr unterschiedlichen äußereren Formen mit wesentlich höherer Genauigkeit reproduzierbar und somit abschätzbar ist.

Die Reproduzierbarkeit wird ferner dadurch verbessert, daß ein von dem Härter Raum getrennter Lampenraum verwendet wird, durch den in wesentlich höherem Maße verhindert wird, daß

94.02.179

unerwünschte Wärmestrahlung der Lichtquelle auf den auszuhärtenden Gegenstand einwirkt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen beschrieben und betreffen z.B. die Ausbildung des Lichteintrittsfensters in Form eines Quarz-Lichtleiters.

Der Härterraum kann zur Verhinderung einer Oxidation der Oberfläche des zu härtenden Materials unter Vakuum gesetzt oder mit einem Schutzgas gefüllt werden.

Der Gegenstand ruht vorzugsweise auf einem als Rolltisch ausgebildeten Objektträger, der von außerhalb des Härteraums mittels Magneten in drehende und/oder pendelnde Bewegung versetzbare ist.

Die Innenflächen des Härteraums und/oder des Lampenraumes sind vorzugsweise so behandelt, daß Licht mit einer Wellenlänge im Bereich zwischen 280 und 500 nm gestreut reflektiert und die übrigen Lichtwellenlängen, insbesondere die IR-Strahlung absorbiert werden. Die Innenflächen können dazu z.B. eloxiert und/oder aufgerauht sein.

Der Härterraum ist ferner vorzugsweise doppelwandig ausgebildet, wobei zwischen den beiden Wänden eine Zwangslüftung zur Wärmeabfuhr vorgesehen ist.

An der Innenfläche des Härteraums kann ferner ein Sensor zur Erfassung der in dem Härterauum vorhandenen Lichtintensität vorgesehen sein.

Zur Optimierung des Aushärtungsvorganges besteht das Licht vorzugsweise aus einem UV-Anteil mit einer Wellenlänge von zwischen 280 und 400 nm, sowie einem sichtbaren Anteil mit einer Wellenlänge von zwischen 400 und 500 nm.

Die Lichtquelle ist vorzugsweise eine Kurzbogenlampe, wobei der Lichtbogen eine Länge von etwa 0,7 mm aufweist. Zur

09.02.94

Erhöhung des UV-Anteils wird vorzugsweise eine quecksilberdotierte Xenon-Kurzbogenlampe verwendet.

Das Licht der Lichtquelle wird in dem Lampenraum z.B. von einem Parabolreflektor auf einen asphärischen Spiegel und von dort auf einen Umlenkspiegel reflektiert, so daß ein in das Lichteintrittsfenster des Härterraums gerichteter Lichtstrahl entsteht.

Der Brennpunkt des Lichtstrahls kann dabei in Abhängigkeit von der gewünschten Konzentration des Lichtes vor, in oder nach dem Lichteintrittsfenster liegen.

Zur Verbesserung der Absorption nicht gewünschter Wellenlängenanteile des Lichtes sind die Reflektor- und Spiegeloberflächen vorzugsweise ebenfalls so behandelt, daß sie nur in dem genannten Wellenlängenbereich reflektieren.

Der Aushärtungsvorgang kann ferner durch eine Steuereinrichtung verbessert werden, mit der die Wellenlänge und die Dosis des von der Lichtquelle abgegebenen Lichtes in Abhängigkeit von Daten gesteuert wird, die auf einer einem bestimmten Kunststoffmaterial zugeordneten und in die Steuereinrichtung einzusetzenden Chipkarte gespeichert sind.

Die Steuereinrichtung kann in besonders einfacher Weise aufgebaut werden, wenn sie mikroprozessorgesteuert ist. Die Lichtquelle wird vorzugsweise gepulst betrieben.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Gesamtdarstellung des Aufbaus einer Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines alternativen Lampenraumes.

0902179

Die in Fig. 1 gezeigte Ausführungsform der Erfindung setzt sich aus einem Lampenraum 20 sowie einem Härterraum 30 zusammen. Dadurch wird verhindert, daß ein wesentlicher Teil der nicht gewünschten Wärmestrahlung in den Härterraum 30 eindringt.

Der Lampenraum 20 besteht im wesentlichen aus einem nicht dargestellten Gehäuse mit einer Entladungslampe 11. Das von der Entladungslampe 11 erzeugte Licht fällt im wesentlichen auf einen Parabolspiegel 12, von dem es auf einen asphärischen Spiegel 13 reflektiert wird. Von dort wird das Licht auf einen Umlenkspiegel 14 zurückreflektiert und als mehr oder weniger gebündelter Lichtstrahl in den Härterraum 30 gerichtet.

An beiden Seiten der Entladungslampe 11 sind Kühlkörper 10 vorgesehen, wobei an der Rückseite eines der Kühlkörper der Umlenkspiegel 14 befestigt ist. Der andere Kühlkörper 10 liegt außerhalb des Parabolspiegels 12 im Wirkungsbereich eines ersten Lüfters 15, mit dem ein das gesamte Lampengehäuse durchströmender Luftzug zur Kühlung der Lampe sowie der Spiegel erzeugt wird.

Der Härterraum 30 besteht im wesentlichen aus einer doppelwandigen Hohlkugel 1, 2. Das von dem Lampenraum 20 erzeugte Lichtbündel tritt durch ein Lichteintrittsfenster 8 in den Innenraum der Kugel ein. Dieser Innenraum enthält einen Rolltisch 4, der als Objektträger ausgebildet ist und der zur Aufnahme eines auszuhärtenden Gegenstandes 35 dient. Der Rolltisch 4 kann von außerhalb der Kugel im Bedarfsfalle gedreht und/oder in eine pendelnde Bewegung versetzt werden. Zu diesem Zweck dienen Magnete 5, die an der Außenseite der Innenkugel 1 angeordnet und mittels einer Einrichtung 22 entsprechend der gewünschten Bewegung des Rolltisches 4 bewegt werden können. Der Rolltisch 4 ist zu diesem Zweck entweder aus magnetischem Material gefertigt und weist seinerseits entsprechende Magnete auf (nicht dargestellt). Die Innenkugel 1 setzt sich aus zwei

9402179

Hälften zusammen, die mittels einer Dichtung 7 druck- und vakuumdicht miteinander verbunden sind. Die Außenkugel 2 ist ebenfalls im wesentlichen aus zwei Kugelhälften zusammengesetzt und umgibt die Innenkugel konzentrisch, so daß zwischen beiden ein zur Wärmeabfuhr dienender Kühlraum entsteht. Die Außenkugel 2 ist im Bereich der Einrichtung 22 mit einer Öffnung versehen, so daß einerseits die Magnete 5 direkt an der Innenkugel 1 entlang geführt werden können und eine zuverlässige Einwirkung auf den Rolltisch gewährleistet ist und andererseits ein von einem zweiten Lüfter 16 erzeugter Luftstrom 3 in diesem Bereich in den Raum zwischen den beiden Kugel 1, 2 eintreten kann. Der Luftstrom 3 verläßt den Zwischenraum durch eine Öffnung 23 in der Außenkugel 2.

Ein Lichtsensor 19 an der Innenfläche der Innenkugel 1 dient zur Erfassung der in dem Innenraum vorhandenen Lichtenergie. Schließlich ist in der Kugel auch eine Ent- und Belüftungsöffnung 9 vorhanden, durch die der Innenraum entweder unter Vakuum gesetzt oder mit Schutzgas gefüllt werden kann.

Das Lichteintrittsfenster 8 besteht vorzugsweise aus Quarzglas und kann zur Filterung des Lichtes in der Weise dienen, daß nur Licht mit einer Wellenlänge von zwischen 280 und 500 nm hindurchgelassen wird. Auch die Innenfläche der Innenkugel 1 ist vorzugsweise so beschichtet, daß nur dieser Wellenlängenbereich reflektiert und die übrige Strahlung absorbiert wird. Die Innenfläche kann dazu entsprechend farblich beschichtet und/oder eloxiert sein. Zur Erzeugung eines möglichst diffusen Lichtfeldes ist diese Oberfläche ferner aufgerauht.

Die Oberflächen des Parabolspiegels 12, des asphärischen Spiegels 13 sowie des Umlenkspiegels 14 sind demgegenüber zwar spiegelblank bzw. hochglanzpoliert, können jedoch auch mit in dem genannten Wellenlängenbereich selektiv reflektierenden Schichten belegt sein. Insgesamt wird durch

7
09.02.94

diese Maßnahmen eine besonders wirksame Filterung des Lichtes erreicht, so daß der auszuhärtende Kunststoffgegenstand nur noch den gewünschten Wellenlängenbereichen ausgesetzt ist.

Schließlich ist eine Steuereinrichtung 17 vorgesehen, mit der die Lampe 11 angesteuert wird. Zur Einstellung der Strahlungsdosis, der der auszuhärtende Gegenstand ausgesetzt wird, kann die Lampe gepulst betrieben werden. Ferner ist es möglich, auch die Frequenz des erzeugten Lichtes in dem angegebenen Wellenlängenbereich zu beeinflussen, um eine optimale Abstimmung auf die Art des auszuhärtenden Kunststoffes zu ermöglichen.

Um die Vorrichtung in einfacher Weise zur Aushärtung der verschiedensten Kunststoffe verwenden zu können, ist es vorgesehen, die für einen Kunststoff relevanten und spezifischen Daten mit einer Chipkarte 18 in die Steuereinrichtung 17 einzugeben. Die Steuereinrichtung 17 weist vorzugsweise einen Mikroprozessor auf, mit dem die von der Chipkarte 18 ausgelesenen Daten aufbereitet und in entsprechende Ströme umgesetzt werden.

Fig. 2 zeigt den Lampenraum 20 mit einem zusätzlichen Quarz-Lichtleiter 21, mit dem das Licht wesentlich stärker gebündelt werden kann, so daß es auch in dem Fall, in dem der Lampenraum 20 und der Härterraum 30 einen größeren Abstand voneinander aufweisen, mit einem relativ geringen Divergenzwinkel in das Innere des Härteraums geleitet werden kann. Im übrigen entspricht dieser Lampenraum dem in Figur 1 gezeigten.

9402179

12.09.02.94

Bezugszeichenliste

- 1 Innenkugel des Härterraums
- 2 Außenkugel des Härterraums
- 3 Luftstrom
- 4 Rolltisch
- 5 Magnete
- 6 Pendelachse
- 7 Dichtung
- 8 Lichteintrittsfenster
- 9 Ent- und Belüftungsöffnung
- 10 Kühlkörper
- 11 Entladungslampe
- 12 Parabolspiegel
- 13 Asphärischer Spiegel
- 14 Umlenkspiegel
- 15 1. Lüfter
- 16 2. Lüfter
- 17 Steuereinrichtung
- 18 Chipkarte
- 19 Lichtsensor
- 20 Lampenraum
- 21 Quarz-Lichtleiter
- 22 Einrichtung zum Drehen und Pendeln des Rolltisches
- 23 Öffnung in Außenkugel
- 30 Härter Raum
- 35 auszuhärtender Gegenstand

9402179

S C H U T Z A N S P R Ü C H E

1. Vorrichtung zur Lichthärtung von Kunststoffgegenständen, insbesondere Zahnersatzteilen mit einer Lichtquelle und einer Mehrzahl von Reflektoren zur Bestrahlung des Gegenstandes, gekennzeichnet durch

einen den Gegenstand (35) enthaltenden, kugelförmigen Härterraum (30) mit mindestens einem Lichteintrittsfenster (8) sowie

einen Lampenraum (20) mit mindestens einer Lichtquelle (11) und mindestens einem Reflektor (12, 13, 14), die so zueinander angeordnet sind, daß das Licht der Lichtquelle (11) im wesentlichen vollständig in das Lichteintrittsfenster (8) gerichtet wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichteintrittsfenster aus Quarzglas gebildet ist, welches Licht mit einer Wellenlänge von weniger als 280nm und mehr als 500nm im wesentlichen herausfiltert.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Härterraum (30) unter Vakuum steht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Härterraum mit Schutzgas gefüllt ist.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenstand (35) auf einem als Rolltisch (4)

9402179

9
09.02.94

ausgebildeten Objektträger ruht und Magnete (5) vorgesehen sind, mit denen der Rolltisch (4) von außerhalb des Härterraums (30) in drehende und/oder pendelnde Bewegung versetzbare ist.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche des Härterraums (30) Licht mit einer Wellenlänge im Bereich zwischen 280 und 500 nm gestreut reflektiert und die übrigen Lichtwellenlängen, insbesondere IR-Strahlung im wesentlichen absorbiert.
7. Vorrichtung nach mindestens einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Härterraum (30) doppelwandig ausgebildet und zwischen den beiden Wänden eine Zwangslüftung zur Wärmeabfuhr vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Innenfläche des Härterraums (30) ein Sensor (19) zur Erfassung der in dem Härterraum vorhandenen Lichtintensität vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das in dem Härterraum vorhandene Licht einen UV-Anteil mit einer Wellenlänge von zwischen 280 und 400 nm und einem sichtbaren Anteil mit einer Wellenlänge von zwischen 400 und 500 nm aufweist.
10. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (11) eine Kurzbogenlampe ist.

9402179

09.02.94

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle eine quecksilberdotierte Xenon-Kurzbogenlampe ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtbogen eine Länge von etwa von 0,7 mm aufweist.
13. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Licht der Lichtquelle (11) in dem Lampenraum (20) von einem Parabolspiegel (12) auf einen asphärischen Spiegel (13) und von dort auf einen Umlenkspiegel (14) reflektiert wird, so daß ein in das Lichteintrittsfenster (8) des Härterraums (30) gerichteter Lichtstrahl entsteht.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennpunkt des Lichtstrahls in Abhängigkeit von der gewünschten Konzentration des Lichtes vor, in oder nach dem Lichteintrittsfenster (8) liegt.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächen der Spiegel (12, 13, 14) so behandelt sind, daß Licht mit einer Wellenlänge von zwischen 280 und 500 nm reflektiert und die übrigen Wellenlängenanteile im wesentlichen absorbiert werden.
16. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Umlenkspiegel (14) ein Hochglanz-Aluminium-Spiegel ist.
17. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche des

9402179

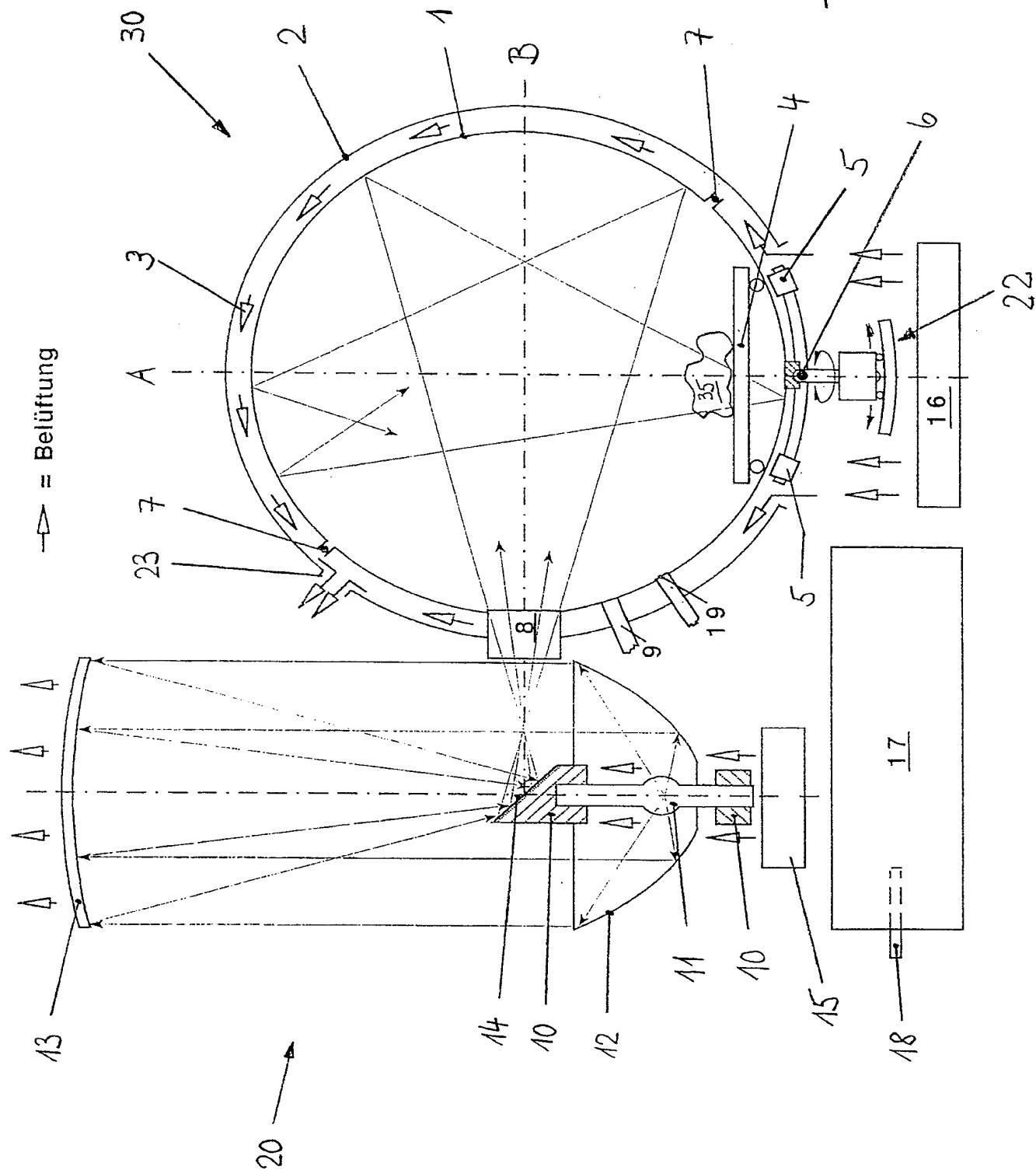
Härterraums (30) zur diffusen Reflexion auftreffenden Lichtes aufgeraut ist.

18. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung (17) zur Steuerung der Wellenlänge und der Dosis des von der Lichtquelle (11) abgegebenen Lichtes in Abhängigkeit von Daten, die auf einer einem Kunststoffmaterial zugeordneten und in die Steuereinrichtung (17) einzugebenden Chipkarte (18) gespeichert sind.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (11) gepulst betrieben wird.
20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (17) einen Mikroprozessor zum Auslesen der auf der Chipkarte (18) gespeicherten Daten sowie zu deren Aufbereitung und Umsetzung zur Ansteuerung der Lichtquelle (11) aufweist.
21. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Quarz-Lichtleiter (21) zur Führung des Lichts von dem Umlenkspiegel (14) zu dem Lichteintrittsfenster (8).

8402179

09.02.4

Fig 1



09.02.179

09.02.94

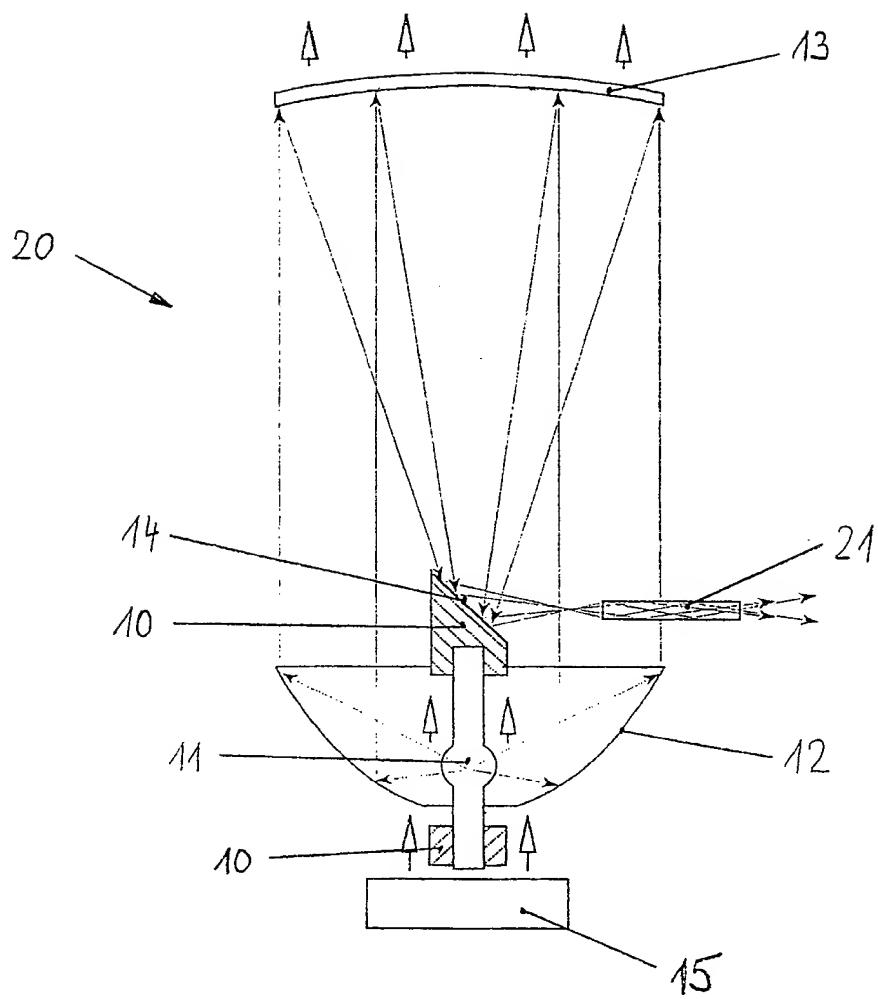


Fig 2

9402179

